

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 9月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-263599

[ST.10/C]:

[JP2002-263599]

出 願 人

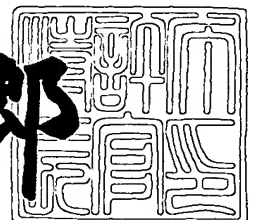
Applicant(s):

株式会社小糸製作所

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3041160

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP02-054

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60Q 1/06

【発明の名称】 車両用前照灯装置

【発明者】

    【住所又は居所】 静岡県清水市北脇 5 0 0 番地 株式会社小糸製作所静岡工場内

    【氏名】 石田 哲也

【特許出願人】

    【識別番号】 000001133

    【氏名又は名称】 株式会社小糸製作所

【代理人】

    【識別番号】 100081433

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 章夫

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007009

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用前照灯装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光の照射方向又は照射範囲を制御する配光制御手段と、前記配光制御手段を駆動する駆動モータを備える回転駆動手段と、前記駆動モータの回転範囲を検出する回転範囲検出手段と、所定の条件で前記回転駆動手段を駆動したときに前記回転範囲検出手段で検出した前記駆動モータの回転範囲に基づいて前記回転駆動手段の異常を判定する異常判定手段とを備えることを特徴とする車両用前照灯装置。

【請求項 2】 前記異常判定手段は、前記所定の条件として前記駆動モータを一方向に回転した後に反対方向へ回転させ、その回転範囲を予め設定した設定回転範囲と比較して異常を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用前照灯装置。

【請求項 3】 前記異常判定手段は、前記所定の条件として前記駆動モータを一方向に回転したとき、或いは反対方向へ回転したときに、いずれか一方の回転範囲を予め設定した設定回転範囲と比較し、当該設定回転範囲よりも大きいときには異常を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両用前照灯装置。

【請求項 4】 前記異常判定手段は、異常を判定したときには再度の判定動作を繰り返すことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の車両用前照灯装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車等の車両の前照灯装置に関し、特に走行状況に対応して前照灯の照射方向や照射範囲を追従変化させる配光制御手段、例えば適応型照明システム（以下、A F S（Adaptive Front-lighting System））を備える前照灯装置において配光制御手段を駆動する駆動手段の異常を判定することを可能にした車両用前照灯装置に関するものである。

【0002】

## 【従来の技術】

自動車の走行安全性を高めるために提案されている A F S は、図 1 に概念図を示すように、自動車 C A R の走行状況を示す情報をセンサ 1 により検出してその検出出力を電子制御ユニット（以下、E C U (Electronic Controll Unit) 2 に出力する。この、センサ 1 としては例えば自動車 C A R のステアリングホイール S W の操舵角を検出するステアリングセンサ 1 A と、自動車 C A R の車速を検出する車速センサ 1 B と、自動車 C A R の水平状態（レベリング）を検出するために前後の車軸のそれぞれの高さを検出する車高センサ 1 C（後部車軸のセンサのみ図示）が設けられており、これらのセンサ 1 A、1 B、1 C が前記 E C U 2 に接続される。前記 E C U 2 は入力されたセンサ 1 の各出力に基づいて自動車の前部の左右にそれぞれ装備されたスイブルランプ 3 R、3 L、すなわち照射方向を左右方向に偏向制御してその配光特性を変化することが可能な前照灯 3 を制御する。このようなスイブルランプ 3 R、3 L としては、例えば前照灯内に設けられているリフレクタやプロジェクタランプを水平方向に回動可能な構成として駆動モータ等の駆動力源によって回転駆動する回転駆動手段を備えたものがあり、この回転駆動手段を含む機構をここではアクチュエータと称している。この種の A F S によれば、自動車がカーブした道路を走行する際には、当該自動車の走行速度に対応してカーブ先の道路を照明することが可能になり、走行安全性を高める上で有効である。

## 【0003】

このような A F S において適切な照明を実現するためにはステアリングホイール S W の操舵角とスイブルランプ 3 R、3 L の偏向角とが正しく対応している必要があり、この対応がとれなくなったときにはスイブルランプ 3 R、3 L の光軸は自動車の走行方向に対して好ましくない方向、例えば、自動車の直進走行やカーブを曲がる際に進行する前方を照明することができなくなり、あるいは、対向車線側に偏向されて対向車を眩惑してしまう等の走行安全性の問題が生じることになる。

## 【0004】

そのため、従来の A F S ではスイブルランプのアクチュエータに偏向角を検出

するための偏向角検出器を設けている。例えば、スイブルランプを回転駆動する回転駆動手段の出力軸にポテンシオメータを配設し、このポテンシオメータの出力から出力軸の回転角、すなわち偏向角を検出する。しかしながら、このようなポテンシオメータを設けることはアクチュエータの構造の複雑化、大型化をまねく要因になり好ましくない。そのためアクチュエータの回転駆動手段の駆動源である駆動モータの回転角を検出してスイブルランプの偏向角を検出することが考えられており、そのための回転角検出器として駆動モータの回転量に応じたパルス数を出力するホール素子が用いられている。つまり、駆動モータの回転動作に伴って出力されるホール素子からのパルス信号をカウント（計数）することで、間接的にアクチュエータの偏向角を検出し、A F Sの適正な制御を実現しようとするものである。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

このようなA F Sでは、ホール素子からのパルス信号のカウント値に基づいてA F Sを適正に制御することが可能であるが、回転駆動手段の駆動モータや歯車機構に障害が生じたときにはホール素子のパルス信号のカウント値とスイブルランプの偏向角度との対応がとれなくなり、A F Sの適正な制御が阻害されるおそれがあるため、回転駆動手段を常時監視することが要求される。回転駆動手段における異常としては、例えば駆動モータがロックして全く回転しなくなる状態、駆動モータの回転力を減速して伝達するための歯車機構において一部の歯車に欠損が生じて正常な減速比が得られなくなる状態、歯車機構において互いに噛合する歯車に焼き付きが生じて駆動モータ及び歯車機構が正常に回転動作しなくなる状態、等がある。このような場合には、いずれもホール素子のパルス信号のカウント値とスイブルランプの偏向角度との対応がとれなくなり、正常なA F S動作が得られなくなる。

## 【 0 0 0 6 】

この場合、前述のようにホール素子のパルス信号のカウント値を監視することで駆動モータの回転状態の異常を判定することは可能であるが、駆動モータが正常でも歯車機構に異常が生じたときには回転駆動手段の適正な動作が得られなく

なると同時に駆動モータの回転も影響を受けることになる。そのため、パルス信号のカウント値に基づいて異常を判定したときに、回転駆動手段における異常の原因がモータにあるのか、駆動モータ以降の歯車機構にあるのかを判定することはできなくなり、結果として、A F S の異常に対処した適切なメンテナンスを実行することができず、A F S の適正な制御を確保することができないという問題が生じる。なお、特開昭 6 4 - 7 4 1 3 7 号公報には、車両用コーナリングランプシステムにおいて、当該灯光手段の照射方向がその最大振れ角度位置を越えたときに、灯光手段を駆動する電動モータへの電源の供給をその反転方向への電源供給を可能にした状態で遮断してモータロックによる焼損事故等を防止する技術が記載されている。また、特開昭 6 2 - 2 4 4 2 2 0 号公報には、同じく車両用コーナリングランプシステムにおいて、灯光手段の照射方向の可変を制御するステップ駆動式モータへの起動信号の供給を、所定時間経過後に遮断することで、当該モータの焼損事故を防止する技術が記載されている。しかしながら、前者の公知技術は照射方向をモータとは別の手段により検知することによって行っており、モータにおける異常のみからシステムの異常を検出することは困難である。また、後者の公知技術はモータの焼損を未然に防止する上では有効であるが、システムにおける異常を検出することは困難である。したがって、これらの公知技術を A F S に適用したとしても、A F S の異常に対処した適切なメンテナンスを実行することは難しく、本願発明の前記した問題を解決することは困難である。

## 【 0 0 0 7 】

本発明の目的は、A F S におけるアクチュエータの回転駆動手段の異常原因を適切に判定して、A F S の適正な制御を確保するようにした車両用前照灯装置を提供するものである。

## 【 0 0 0 8 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の車両用前照灯装置は、光源からの光の照射方向又は照射範囲を制御する配光制御手段と、当該配光制御手段を駆動する駆動モータを備える回転駆動手段と、当該駆動モータの回転範囲を検出する回転範囲検出手段と、所定の条件で

回転駆動手段を駆動したときに回転範囲検出手段で検出した駆動モータの回転範囲に基づいて当該回転駆動手段の異常を判定する異常判定手段とを備えることを特徴とする。

#### 【0009】

ここで、異常判定手段は、所定の条件として駆動モータを一方向に回転した後、に反対方向へ回転させ、その回転範囲を予め設定した設定回転範囲と比較して異常を判定する構成とする。あるいは、異常判定手段は、所定の条件として前記駆動モータを一方向に回転したとき、或いは反対方向へ回転したときに、いずれか一方の回転範囲を予め設定した設定回転範囲と比較し、当該設定回転範囲よりも大きいときには異常を判定する構成とする。また、異常判定手段は、異常を判定したときには再度の判定動作を繰り返す構成とすることが好ましい。

#### 【0010】

本発明によれば、前照灯の配光制御手段を駆動する回転駆動手段の駆動モータの回転範囲を検出する回転範囲検出手段を備えるとともに、回転駆動手段を所定の条件で駆動したときに回転範囲検出手段で検出した駆動モータの回転範囲に基づいて回転駆動手段の異常を判定する異常判定手段を備えているので、回転駆動手段を構成する駆動モータや歯車機構に障害が生じたときの異常を判定し、かつその要因を具体的に判定することが可能になり、A F S の異常に際してのフェールセーフを実現して安全交通を確保する一方で、異常の要因に対処した適切なメンテナンスが実行でき、しかもA F S の適正な制御を確保することが可能になる。

#### 【0011】

#### 【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図2は図1に示した本発明のランプ偏向角度制御手段としてのA F S の構成要素のうち、照射方向を左右に偏向可能なスイブルランプ3 R, 3 L で構成した前照灯3 の内部構造の縦断面図、図3はその主要部の部分分解斜視図である。灯具ボディ11の前部開口にはレンズ12が、後部開口には後カバー13がそれぞれ取着されて灯室14が形成されており、当該灯室14内にはプロジェクタランプ30が配設されている。前

記プロジェクタランプ 3 0 はスリーブ 3 0 1、リフレクタ 3 0 2、レンズ 3 0 3 及び光源 3 0 4 が一体化されており、既に広く使用されているものである。ここでは詳細な説明は省略するが、ここでは光源 3 0 4 には放電バルブを用いたものを使用している。前記プロジェクタランプ 3 0 は概ねコ字状をしたブラケット 3 1 に支持されている。また、前記灯具ボディ 1 1 内のプロジェクタランプ 3 0 の周囲にはレンズ 1 2 を通して内部が露呈しないようにエクステンション 1 5 が配設されている。さらに、この実施形態では、前記灯具ボディ 1 1 の底面開口に取着される下カバー 1 6 を利用してプロジェクタランプ 3 0 の放電バルブ 3 0 4 を点灯させるための点灯回路 7 が内装されている。

## 【 0 0 1 2 】

前記プロジェクタランプ 3 0 は、前記ブラケット 3 1 の垂直板 3 1 1 からほぼ直角に曲げ形成された下板 3 1 2 と上板 3 1 3 との間に挟まれた状態で支持されている。前記下板 3 1 2 の下側には後述するアクチュエータ 4 がネジ 3 1 4 により固定されており、当該アクチュエータ 4 の回転出力軸 4 4 8 は下板 3 1 2 に開口された軸穴 3 1 5 を通して上側に突出されている。ネジ 3 1 4 は下板 3 1 2 の下面に突出されたボス 3 1 8 にネジ止めされる。そして、前記プロジェクタランプ 3 0 の上面に設けられた軸部 3 0 5 が上板 3 1 3 に設けられた軸受 3 1 6 に嵌合され、プロジェクタランプ 3 0 の下面に設けられた連結部 3 0 6 が前記アクチュエータ 4 の回転出力軸 4 4 8 に嵌合して連結されており、これによりプロジェクタランプ 3 0 はブラケット 3 1 に対して左右方向に回動可能とされ、かつ後述するようにアクチュエータ 4 の動作によって回転出力軸 4 4 8 と一体に水平方向に回動動作されるようになっている。

## 【 0 0 1 3 】

ここで、前記ブラケット 3 1 は正面から見て左右の各上部にエイミングナット 3 2 1、3 2 2 が一体的に取着されており、右側の下部にレベリング軸受 3 2 3 が一体的に取着されている。前記各エイミングナット 3 2 1、3 2 2 にはそれぞれ灯具ボディ 1 1 に軸転可能に支持された水平エイミングスクリュ 3 3 1、垂直エイミングスクリュ 3 3 2 が螺合される。また、前記レベリング軸受 3 2 3 には灯具ボディ 1 1 に支持されたレベリング機構 5 のレベリングボール 5 1 が嵌合さ



れる。この構成により、水平エイミングスクリュ 3 3 1 を軸転操作することでブラケット 3 1 は右側のエイミングナット 3 2 2 とレベリング軸受 3 2 3 を結ぶ線を支点にして水平方向に回動することが可能である。また、水平エイミングスクリュ 3 3 1 と垂直エイミングスクリュ 3 3 2 を同時に軸転操作することでブラケット 3 1 をレベリング軸受 3 2 3 を支点にして上下方向に回動することが可能である。さらに、レベリング機構 5 を動作させることで、レベリングポール 5 1 が軸方向に前後移動され、ブラケット 3 1 を左右の各エイミングナット 3 2 1, 3 2 2 を結ぶ線を支点として上下方向に回動することが可能である。これにより、プロジェクタランプ 3 0 の光軸を左右方向及び上下方向に調整するためのエイミング調整、及び自動車の車高変化に伴うレベリング状態に対応してプロジェクタランプの光軸を上下方向に調整するレベリング調整が可能になる。なお、プロジェクタランプ 3 0 のリフレクタ 3 0 2 の下面には突起 3 0 7 が突出されており、またこれに対向するブラケット 3 1 の下板 3 1 2 には左右位置にそれぞれ一対のストッパ 3 1 7 が切り起こし形成されており、プロジェクタランプ 3 0 の回動に伴って突起 3 0 7 がいずれか一方のストッパ 3 1 7 に衝突することで、当該プロジェクタ 3 0 の回動範囲が規制されるようになっている。

#### 【 0 0 1 4 】

図 4 は前記スイブルランプ 3 R, 3 L をスイブル動作するための前記アクチュエータ 4 の要部の分解斜視図、図 5 はその組み立て状態の平面構成図、図 6 は縦断面図である。ケース 4 1 はそれぞれ五角形に近い皿状をした下ハーフ 4 1 D と上ハーフ 4 1 U とで構成され、下ハーフ 4 1 D の周面に突設された複数の突起 4 1 0 と上ハーフ 4 1 U の周面から下方に垂下された複数嵌合片 4 1 1 とが互いに嵌合されて内部にケース室が形成される。また、前記上ハーフ 4 1 U と下ハーフ 4 1 D の両側面にはそれぞれ支持片 4 1 2, 4 1 3 が両側に向けて突出形成されており、ケース 4 1 を前記したようにブラケット 3 1 のボス 3 1 8 にネジ 3 1 4 により固定するために利用される。そして、前記ケース 4 1 の上面にはスプライン構成をした回転出力軸 4 4 8 が突出されて前記プロジェクタランプ 3 0 の底面の連結部 3 0 6 に結合される。また、前記ケース 4 1 の背面にはコネクタ 4 5 1 が配設され、前記 ECU 2 に接続された外部コネクタ 2 1 (図 2 参照) が嵌合さ

れるようになっている。

【0015】

前記ケース41の下ハーフ41Dの内底面には所要位置にそれぞれ4本の中空ボス414、415、416、417が立設されており、第1中空ボス414には駆動モータとしての後述するブラシレスモータ42が組み立てられる。また、第2ないし第4中空ボス415、416、417には後述するように歯車機構44の各シャフトが挿入支持されている。また、前記下ハーフ41Dの内底面の周縁に沿って段状リブ418が一体に形成されており、この段状リブ418上にプリント基板45がその周縁部において当接された状態で載置され、上ハーフ41Uに設けられた図には表れない下方に向けられたリブと前記段状リブ418との間に挟持された状態でケース41内に内装支持されている。このプリント基板45は前記第1中空ボス414が貫通されるとともに、当該プリント基板45上には組み立てられるブラシレスモータ42が電気接続され、かつ後述する制御回路43としての図には表れない各種電子部品と前記コネクタ451が搭載されている。

【0016】

前記ブラシレスモータ42は、図7に一部を破断した斜視図に示すように、前記下ハーフ41Dの第1中空ボス414に前記スラスト軸受421及びスリーブ軸受422によって回転シャフト423が軸転可能に支持されている。また、第1中空ボス414には円周方向に等配された3対のコイルを含むステータコイル424が固定的に支持されており、当該ステータコイル424は前記プリント基板45に電気接続されて給電されるようになっている。ここではステータコイル424はコアベース425と一体的に組み立てられており、このコアベース425に設けられたターミナル425aを利用して前記プリント基板45に対して電気接続する構成がとられている。そして、前記回転シャフト423の上端部には前記ステータコイル424を覆うように円筒容器状のロータ426が固定的に取着されている。前記ロータ426は樹脂成形された円筒容器型のヨーク427と、このヨーク427の内周面に取着されて円周方向にS極、N極が交互に着磁された円環状のロータマグネット428とで構成されている。

## 【 0 0 1 7 】

このように構成されるブラシレスモータ 4 2 では、前記ステータコイル 4 2 4 の 3 つのコイルに対して位相の異なる U, V, W の交流を供給することによって前記ロータマグネット 4 2 8 との間の磁力方向を変化させ、これにより前記ロータ 4 2 6 及び回転シャフト 4 2 3 を回転駆動させるものである。さらに、図 7 に示されるように、前記プリント基板 4 5 には前記ロータ 4 2 6 の円周方向に沿って所要の間隔で並んだ複数個、ここでは 3 個のホール素子 H 1, H 2, H 3 が配列支持されており、前記ロータ 4 2 6 と共にロータマグネット 4 2 8 が回転されたときに各ホール素子 H 1, H 2, H 3 における磁界が変化され、各ホール素子 H 1, H 2, H 3 のオン、オフ状態が変化されてロータ 4 2 6 の回転周期に対応したパルス信号を出力するように構成されている。

## 【 0 0 1 8 】

前記ロータ 4 2 6 のヨーク 4 2 7 には第 1 歯車 4 4 1 が一体に樹脂成形されており、この第 1 歯車 4 4 1 は歯車機構 4 4 の一部として構成され、前記回転出力軸 4 4 8 を減速回転駆動するように構成されている。すなわち、前記歯車機構 4 4 は、前記第 1 歯車 4 4 1 に加えて、前記第 2 中空ボス 4 1 5 に支持された第 1 固定シャフト 4 4 2 に回転可能に支持された第 2 歯車 4 4 3 と、前記第 3 中空ボス 4 1 6 に支持された第 2 固定シャフト 4 4 4 に回転可能に支持された第 3 歯車 4 4 5 と、前記第 4 中空ボス 4 1 7 に支持された第 3 固定シャフト 4 4 6 に回転可能に支持されて前記回転出力軸 4 4 8 に一体に形成されたセクタ歯車 4 4 7 とを含んで構成され、それぞれ樹脂により成形されている。図 5 及び図 6 に示すように、前記第 2 歯車 4 4 3 は第 2 大径歯車 4 4 3 a と第 2 小径歯車 4 4 3 b が軸方向に一体化されており、第 2 大径歯車 4 4 3 a は前記第 1 歯車 4 4 1 に噛合される。また、前記第 3 歯車 4 4 5 は第 3 大径歯車 4 4 5 a と第 3 小径歯車 4 4 5 b が軸方向に一体化されており、第 3 大径歯車 4 4 5 a は前記第 2 小径歯車 4 4 3 b に噛合される。さらに、第 3 小径歯車 4 4 5 b は前記セクタ歯車 4 4 7 に噛合される。これにより、ブラシレスモータ 4 2 のロータ 4 2 7 と一体に回転される第 1 歯車 4 4 1 の回転力は第 2 歯車 4 4 3、第 3 歯車 4 4 5 及びセクタ歯車 4 4 7 を介して減速されて回転出力軸 4 4 8 に伝達されることになる。また、前記

セクタ歯車 4 4 7 の回転方向の両側の前記下ハーフ 4 1 D の内面には、それぞれ当該セクタ歯車 4 4 7 の各端部に衝接されるストッパ 4 1 9 が突出形成されており、これらのストッパ 4 1 9 により前記セクタ歯車 4 4 7 の全回転角度範囲、換言すれば回転出力軸 4 4 8 の全回転角度範囲を規制するようになっている。

#### 【 0 0 1 9 】

図 8 は前記 ECU 2 及びアクチュエータ 4 を含む照明装置の電気回路構成を示すブロック回路図である。なお、アクチュエータ 4 は自動車の左右のスイブルランプ 3 R, 3 L に装備されたものであり、ECU 2 との間で双方向通信が可能とされている。前記 ECU 2 内には前記センサ 1 からの情報により所定のアルゴリズムでの処理を行なって所要の制御信号 C 0 を出力するメイン CPU 2 0 1 と、当該メイン CPU 2 0 1 と前記アクチュエータ 4 との間で前記制御信号 C 0 を入出力するためのインターフェース（以下、I/F と称する）回路 2 0 2 とを備えている。また、前記 ECU 2 には自動車に設けられた照明スイッチ S 1 のオン、オフ信号が入力可能とされ、この照明スイッチ S 1 のオン・オフに基づいて制御信号 N により図外の車載電源に接続されてプロジェクタランプ 3 0 の放電バルブ 3 0 4 に電力を供給するための点灯回路 7 を制御して前記両スイブルランプ 3 R, 3 L の点灯、消灯が切替可能とされている。また、ECU 2 は、プロジェクタランプ 3 0 を支持しているブラケット 3 1 の光軸を上下方向に調整するためのレベリング機構 5 を制御するためのレベリング制御回路 6 をレベリング信号 DK によって制御し、自動車の車高変化に伴うプロジェクタランプ 3 0 の光軸調整を行うようになっている。なお、これらの電気回路は自動車に設けられた電気系統をオン、オフするためのイグニッションスイッチ S 2 により電源との接続状態がオン、オフされるものであることは言うまでもない。

#### 【 0 0 2 0 】

また、自動車の左右の各スイブルランプ 3 R, 3 L にそれぞれ設けられた前記アクチュエータ 4 内に内装されているプリント基板 4 5 上に構成される制御回路 4 3 は、前記 ECU 2 との間の信号を入出力するための I/F 回路 4 3 2 と、前記 I/F 回路 4 3 2 から入力される信号及び前記ホール素子 H 1, H 2, H 3 から出力されるパルス信号 P に基づいて所定のアルゴリズムでの処理を行うサブ C

P U 4 3 1 と、回転駆動手段としての前記ブラシレスモータ 4 2 を回転駆動するためのモータドライブ回路 4 3 4 とを備えている。ここで、前記 E C U 2 からは前記制御信号 C 0 の一部としてスイブルランプ 3 R, 3 L の左右偏向角度信号 D S が出力され前記アクチュエータ 4 に入力される。

#### 【 0 0 2 1 】

また、図 9 は前記アクチュエータ 4 内の前記制御回路 4 3 のモータドライブ回路 4 3 4 及びブラシレスモータ 4 2 を模式的に示す回路図である。前記モータドライブ回路 4 3 4 は、前記制御回路 4 3 のサブ C P U 4 3 1 から制御信号として速度制御信号 V、スタート・ストップ信号 S、正転・逆転信号 R がそれぞれ入力され、かつ前記 3 つのホール素子 H 1, H 2, H 3 からのパルス信号が入力されるスイッチングマトリクス回路 4 3 5 と、このスイッチングマトリクス回路 4 3 5 の出力を受けて前記ブラシレスモータ 4 2 のステータコイル 4 2 4 の 3 対のコイルに供給する三相の電力（U 相、V 相、W 相）の位相を調整する出力回路 4 3 6 とを備えている。このモータドライブ回路 4 3 4 では、ステータコイル 4 2 4 に対し U 相、V 相、W 相の各電力を供給することによりマグネットロータ 4 2 8 が回転し、これと一体のヨーク 4 2 7、すなわちロータ 4 2 6 及び回転シャフト 4 2 3 が回転する。マグネットロータ 4 2 8 が回転すると磁界の変化を各ホール素子 H 1, H 2, H 3 が検出しパルス信号 P を出力し、このパルス信号 P はスイッチングマトリクス回路 4 3 5 に入力され、スイッチングマトリクス回路 4 3 5 においてパルス信号のタイミングにあわせて出力回路 4 3 6 でのスイッチング動作を行うことによりロータ 4 2 6 の回転が継続されることになる。

#### 【 0 0 2 2 】

また、前記スイッチングマトリクス回路 4 3 5 はサブ C P U 4 3 1 からの速度制御信号 V、スタート・ストップ信号 S、正転・逆転信号 R に基づいて所要の制御信号 C 1 を出力回路 4 3 6 に出力し、出力回路 4 3 6 はこの制御信号 C 1 を受けてステータコイル 4 2 4 に供給する三相の電力の位相を調整し、ブラシレスモータ 4 2 の回転動作の開始と停止、回転方向、回転速度を制御する。また、サブ C P U 4 3 1 には前記各ホール素子 H 1, H 2, H 3 から出力されるパルス信号 P の各一部がそれぞれ入力され、ブラシレスモータ 4 2 の回転状態を認識する。

ここでは、サブCPU 4 3 1 内にはアップ・ダウンカウンタ 4 3 7 が内蔵されており、ホール素子 H 1, H 2, H 3 からのパルス信号をカウントすることで、そのカウント値をブラシレスモータ 4 2 の回転位置に対応させている。

#### 【 0 0 2 3 】

以上の構成によれば、イグニッションスイッチ S 2 をオンし、かつ照明スイッチ S 1 をオンした状態では、図 1 に示したように自動車に配設されたセンサ 1 から、当該自動車のステアリングホイール SW の操舵角、自動車の速度、自動車の車高等の情報が ECU 2 に入力されると、ECU 2 は入力されたセンサ出力に基づいてメインCPU 2 0 1 で演算を行い、自動車のスイブルランプ 3 R, 3 L におけるプロジェクタランプ 3 0 の左右偏向角度信号 DS を算出し両スイブルランプ 3 R, 3 L の各アクチュエータ 4 に入力する。アクチュエータ 4 では入力された左右偏向角度信号 DS によりサブCPU 4 3 1 が演算を行い、当該左右偏向角度信号 DS に対応した信号を算出してモータドライブ回路 4 3 4 に出力し、ブラシレスモータ 4 2 を回転駆動する。ブラシレスモータ 4 2 の回転駆動力は歯車機構 4 4 により減速して回転出力軸 4 4 8 に伝達されるため、回転出力軸 4 4 8 に連結されているプロジェクタランプ 3 0 が水平方向に回動し、スイブルランプ 3 R, 3 L の光軸方向が左右に偏向される。このプロジェクタランプ 3 0 の回動動作に際しては、ブラシレスモータ 4 2 の回転角からプロジェクタランプ 3 0 の偏向角を検出する。すなわち、図 8 に示したように、ブラシレスモータ 4 2 に設けられた 3 つのホール素子 H 1, H 2, H 3 から出力されるパルス信号 P (P 1, P 2, P 3) の少なくとも一つに基づいてサブCPU 4 3 1 が検出する。さらに、サブCPU 4 3 1 は検出した偏向角の検出信号を ECU 2 から入力される左右偏向角度信号 DS と比較し、両者が一致するようにブラシレスモータ 4 2 の回転角度をフィードバック制御してプロジェクタランプ 3 0 の光軸方向、すなわちスイブルランプ 3 R, 3 L の光軸方向を左右偏向角度信号 DS により設定される偏向位置に高精度に制御することが可能になる。

#### 【 0 0 2 4 】

このようなプロジェクタランプ 3 0 の偏向動作により、両スイブルランプ 3 R, 3 L では出射される偏向された光が自動車の直進方向から偏向された左右方向

に向いた領域を照明し、自動車の走行中において自動車の直進方向のみならず操舵された方向の前方を照明することが可能になり、安全運転性を高めることが可能になる。

## 【 0 0 2 5 】

さらに、この A F S においては、ブラシレスモータ 4 2 に対応して設けられたホール素子 H 1, H 2, H 3 のパルス信号 P の少なくとも一つをアップ・ダウンカウンタ 4 3 7 でカウントすることで、当該ブラシレスモータ 4 2 の回転角度が検出でき、ブラシレスモータ 4 2 を駆動源とするアクチュエータ 4 によるスイブルリフレクタ 1 5 の偏向角度を相関的に検出している。しかしながら、アクチュエータ 4 内でのブラシレスモータ 4 2 からプロジェクタランプ 3 0 に至る回転伝達経路において障害が生じたときには、パルス信号 P とプロジェクタランプ 3 0 の偏向角度相関が損なわれ、スイブルランプ 3 R, 3 L の正常な偏向制御が不可能になるおそれが生じる。

## 【 0 0 2 6 】

そこで、本発明では、イグニッションスイッチ S 2 をオンしたときにアクチュエータにおける異常を検出するフローを行っている。図 1 0 はイグニッションスイッチをオンしたときにアクチュエータ 4 の異常を検出するフローを説明するためのフローチャートである。イグニッションスイッチ S 2 をオンしたときには ( S 1 0 1 )、スイブルランプ 3 R, 3 L の照射光軸が所定の方角に向くように初期化处理を実行する ( S 1 0 2 )。この初期化处理 S 1 0 2 は、通常はスイブルランプ 3 R, 3 L のプロジェクタランプ 3 0 が自動車の直進方向を向くようにブラシレスモータ 4 2 を回転制御するための処理である。ここではこの初期化处理の一部として以下の工程を実行する。まず、初期化处理を開始するときのアップ・ダウンカウンタ 4 3 7 のカウント値 X 1 を検出する ( S 1 0 3 )。次いで、サブ CPU 4 3 1 はモータドライブ回路 4 3 4 によりブラシレスモータ 4 2 を一方方向に連続的に回転駆動する ( S 1 0 4 )。そして、一方方向に回転駆動して回転が停止されたとき、すなわちプロジェクタランプ 3 0 の突起 3 0 7 がブラケット 3 1 の一方のストッパ 3 1 7 に突き当たって一方側の最大角度まで偏向されたとき、あるいはセクタ歯車 4 4 7 が一方のストッパ 4 1 9 に突き当たったときのカウ

ント値X 2を検出する（S 1 0 5）。次いで、今度はブラシレスモータ4 2を反対方向に連続的に回転駆動し（S 1 0 6）、回転が停止されたとき、すなわちプロジェクタランプ3 0の突起3 0 7が他方のストッパ3 1 7に突き当たって反対側の最大角度まで偏向されたとき、あるいはセクタ歯車4 4 7が反対側のストッパ4 1 9に突き当たったときのカウンタ値X 3を検出する（S 1 0 7）。この場合、セクタ歯車4 4 7とストッパ4 1 9との突き当たりによる回転範囲が、突起3 0 7とストッパ3 1 7との突き当たりによる回転範囲よりも大きくなるように設計しているため、通常では後者の突き当たりにより最大角度のカウンタ値を検出することになる。前者の回転範囲の規制は後者におけるストッパ機能が損なわれた場合にプロジェクタランプ3 0が無制限に回転されることを防止するためである。

## 【 0 0 2 7 】

そして、これらのカウンタ値X 1, X 2, X 3から、次の回転範囲値Y 1, Y 2, Y 3の演算を行う（S 1 0 8）。

$$Y 1 = X 2 - X 1$$

$$Y 2 = X 2 - X 3$$

$$Y 3 = X 1 - X 3$$

## 【 0 0 2 8 】

なお、図1 1は前記カウンタ値X 1, X 2, X 3と回転範囲値Y 1, Y 2, Y 3を説明するための模式図であり、ここではブラシレスモータ4 2が一方向に回転されたときにパルス信号のカウンタ値が正方向に増大するようにアップ・ダウンカウンタ4 3 7が設定されているものとする。

## 【 0 0 2 9 】

しかる上で、求められた回転範囲値Y 1, Y 2, Y 3に基づいて、アクチュエータ4のブラシレスモータ4 2及び歯車機構4 4の異常の判定を実行する。この判定では、まず、Y 1 = 0, Y 2 = 0, Y 3 = 0であるか否かを判定し（S 1 0 9）、これらの条件を全て満たすときには、ブラシレスモータ4 2の回転角度が0であり、これは当該ブラシレスモータ4 2がロックされて全く回転されていないことであり、この場合にはブラシレスモータ4 2が故障して異常であると判定



する (S 1 1 0)。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 0 9 においてブラシレスモータ 4 2 が正常であると判定されたときには、プロジェクタランプ 3 0 の全偏向角度範囲に対応する回転範囲値 Y 2、すなわちプロジェクタランプ 3 0 が一方の側から反対側にまで最大角度で正常に偏向動作されたときにパルス信号をカウントして得られる予め設定された設定回転範囲値 Z 1 と比較し、Y 2 が当該設定回転範囲値 Z 1 の所定の誤差範囲  $\Delta Z$  内に入っているか否かを判定する (S 1 1 1)。そして、範囲内のとき、すなわち

$$Z 1 - \Delta Z \leq Y 2 \leq Z 1 + \Delta Z$$

のときには、アクチュエータ 4 は正常であると判定する (S 1 1 2)。

【 0 0 3 1 】

一方、回転範囲値 Y 2 が前記設定回転範囲値 Z 1 の所定の誤差範囲  $\Delta Z$  内に入っておらず、この範囲外のときには歯車機構 4 4 が異常であると判定する (S 1 1 3)。このとき、回転範囲値 Y 2 が誤差範囲  $\Delta Z$  よりも大きいとき、すなわち

$$Y 2 > Z 1 + \Delta Z$$

の場合には、プロジェクタランプ 3 0 が最大範囲で偏向動作されたのにかかわらずブラシレスモータ 4 2 の回転範囲が大きいことであり、これはすなわちブラシレスモータ 4 2 が過度に回転しているものであり、この場合には歯車機構 4 4 を構成している各歯車 4 4 1, 4 4 3, 4 4 5, 4 4 7 の一部に欠損が生じて歯車機構 4 4 の一部において空回りが生じていると推測される。

【 0 0 3 2 】

逆に、回転範囲値 Y 2 が前記設定回転範囲値 Z 1 の所定の誤差範囲  $\Delta Z$  内に入っておらず、この誤差範囲  $\Delta Z$  よりも小さいとき、すなわち、

$$Y 2 < Z 1 - \Delta Z,$$

の場合には、ブラシレスモータ 4 2 の回転動作によりプロジェクタランプ 3 0 が偏向動作されるものの、例えば歯車機構 4 4 の各歯車 4 4 1, 4 4 3, 4 4 5, 4 4 7 の一部において焼き付き等のロック状態が生じる等して歯車機構 4 4 にお

ける回転動作が阻害されているためにプロジェクタランプ 3 0 の全偏向範囲に対応する角度だけブラシレスモータ 4 2 が回転されないと推測される。

#### 【 0 0 3 3 】

以上のように、歯車機構 4 4 の異常を検出したステップ S 1 1 3 においては、回転範囲値 Y 2 の値により、歯車機構 4 4 の異常の原因を特定することが可能になる。なお、以上のフローのステップ S 1 1 0, S 1 1 3 においてそれぞれブラシレスモータ 4 2 或いは歯車機構 4 4 において異常が生じていると判定されたときには、確認の意味で再度ステップ S 1 0 2 に戻り、回転範囲値 Y 1, Y 2, Y 3 を求める工程以降の工程を所定回数だけ繰り返し行ってもよい。すなわち、ステップ S 1 1 0 または S 1 1 3 の後に、再トライ数に達しているか否かを判定し (S 1 1 4)、達していない場合にはステップ S 1 0 2 に戻る。また、再トライ数に達している場合には再トライを終了して異常であることを確定する。

#### 【 0 0 3 4 】

そして、ステップ S 1 1 2 においてアクチュエータ 4 が正常と判定されたときには、正常であることを示す信号を左右の各アクチュエータのサブ CPU 4 3 1 から ECU 2 に送り、ECU 2 のメイン CPU 2 0 1 は正常である信号を受けて通常の偏向処理を実行する (S 1 1 5)。また、再トライを行っても異常と判定されたときには異常であることを示す信号を左右の各アクチュエータ 4 のサブ CPU 4 3 1 から ECU 2 に送り、ECU 2 のメイン CPU 2 0 1 は異常である信号を受けてフェールセーフの処理を実行する (S 1 1 6)。このフェールセーフの処理は、例えば、プロジェクタランプ 3 0 が偏向動作可能である場合には、当該プロジェクタランプ 3 0 を左方向の最大の偏向角度まで偏向させて固定する、この方向は左側通行の日本では対向車線と反対側であるためスイブルランプ 3 R, 3 L が点灯されても対向車を眩惑することはない。なお、右側通行の欧米では、スイブルランプ 3 R, 3 L を右方向に最大の偏向角度まで偏向させた後、左方向に所定の角度だけ回転させて基準位置に設定することになる。あるいは、同じくプロジェクタランプ 3 0 が偏向動作可能である場合には、当該プロジェクタランプ 3 0 を直進方向に向けて停止させてもよい。

#### 【 0 0 3 5 】

また、フェールセーフ処理において、プロジェクタランプ 3 0 の偏向動作が不可能な場合には、E C U 2 は点灯回路 7 を制御してスイブルランプ 3 R, 3 L への電力供給をオフし、あるいは低電流を通流して低輝度で発光させる状態とする。これにより、プロジェクタランプ 3 0 が仮に対向車を眩惑する方向に偏向されている場合においても、当該眩惑を防止することができる。なお、左右のスイブルランプ 3 R, 3 L のうち、異常がある側のスイブルランプの電力供給のみをオフし、異常がない側のスイブルランプの電力供給は正常時と同じで、かつ正常時と同様な偏向制御を行うようにしてもよい。

## 【 0 0 3 6 】

このように、本発明においては、ホール素子 H 1, H 2, H 3 からのパルス信号 P に基づいて A F S を適正に制御することが可能であることはもとより、ブラシレスモータ 4 2 や歯車機構 4 4 に障害が生じたときの異常を当該パルス信号 P に基づいて具体的に判定することが可能になる。そのため、A F S の異常に際してのフェールセーフを実現して安全交通を確保する一方で、異常の要因に対処した適切なメンテナンスが実行でき、しかも A F S の適正な制御を確保することが可能になる。

## 【 0 0 3 7 】

なお、本発明において、特に歯車機構 4 4 に欠損等の異常が生じたときには、前述のようにブラシレスモータ 4 2 を一方向に回転したときの回転範囲値 Y 1 が所定の設定回転範囲値 Z 1 よりも大きくなることが考えられる。したがって、図 1 2 にフローチャートを示すように、ステップ S 1 0 5 でカウント値 X 2 を検出した直後に、回転範囲値 Y 1 の演算を行い ( S 2 0 1 )、この回転範囲値 Y 1 を設定回転範囲値 Z 1 と比較し ( S 2 0 2 )、 $Y 1 > Z 1$  のときには直ちに歯車機構 4 4 が異常であるとの判定を行うようにしてもよい ( S 2 0 3 )。同様に、反対方向に回転したときに得られるカウント値 X 3 から直ちに回転範囲値 Y 2 の演算を行い ( S 2 0 4 )、これを設定回転範囲値 Z 1 と比較し ( S 2 0 5 )、 $Y 2 > Z 1$  のときは直ちに歯車機構 4 4 が異常であるとの判定を行うようにしてもよい ( S 2 0 3 )。なお、この場合においても前記実施形態と同様に設定回転範囲値 Z 1 について誤差  $\Delta Z$  を考慮してもよいことは言うまでもない。また、この実

施形態において、前述の一方向の向きは特定されるものではなく、一方向と反対方向とが逆向きであってもよいことは言うまでもない。このようなフローにすれば、歯車機構 4 4 の異常を迅速に判定することが可能になる。

## 【 0 0 3 8 】

ここで、前記サブ CPU 4 3 1 のアップ・ダウンカウンタ 4 3 7 におけるパルス信号のカウントはいずれのホール素子 H 1 , H 2 , H 3 のパルス信号 P 1 , P 2 , P 3 についてカウントしてもよい。また、ホール素子からのパルス信号の周期が極めて短いような場合には、パルス信号を分周する等した上でカウントするようにしてもよい。

## 【 0 0 3 9 】

また、前記実施形態では、スイブルランプを構成しているプロジェクタランプを左右方向に偏向して照射光軸を変化させる前照灯に適用した例を示したが、本発明は、リフレクタのみを偏向動作させる構成、あるいは主リフレクタと独立して設けた補助リフレクタを偏向動作させることで実質的な照射範囲を変化させるようにした前照灯に適用してもよい。

## 【 0 0 4 0 】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明は、前照灯の配光制御手段を駆動する回転駆動手段の駆動モータの回転範囲を検出する回転範囲検出手段を備えるとともに、回転駆動手段を駆動したときに回転範囲検出手段で検出した駆動モータの回転範囲に基づいて回転駆動手段の異常を判定する異常判定手段を備えているので、回転駆動手段の駆動モータや歯車機構に障害が生じたときの異常を判定し、かつその要因を具体的に判定することが可能になり、これにより、AFSの異常に際してのフェールセーフを実現して安全交通を確保する一方で、異常の要因に対処した適切なメンテナンスが実行でき、しかもAFSの適正な制御を確保することが可能になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

AFSの概念構成を示す図である。

【図 2】

スイブルランプの縦断面図である。

【図 3】

スイブルランプの内部構造の主要部の分解斜視図である。

【図 4】

アクチュエータの部分分解斜視図である。

【図 5】

アクチュエータの平面構成図である。

【図 6】

アクチュエータの縦断面図である。

【図 7】

ブラシレスモータの一部の拡大斜視図である。

【図 8】

A F S の回路構成を示すブロック回路図である。

【図 9】

アクチュエータの回路構成を示す回路図である。

【図 1 0】

イグニッションスイッチをオンにしたときのアクチュエータの異常を検出するフローチャートである。

【図 1 1】

アップ・ダウンカウンタのカウント値と回転範囲値との関係を示す模式図である。

【図 1 2】

アクチュエータの異常を検出する他の実施形態のフローチャートである。

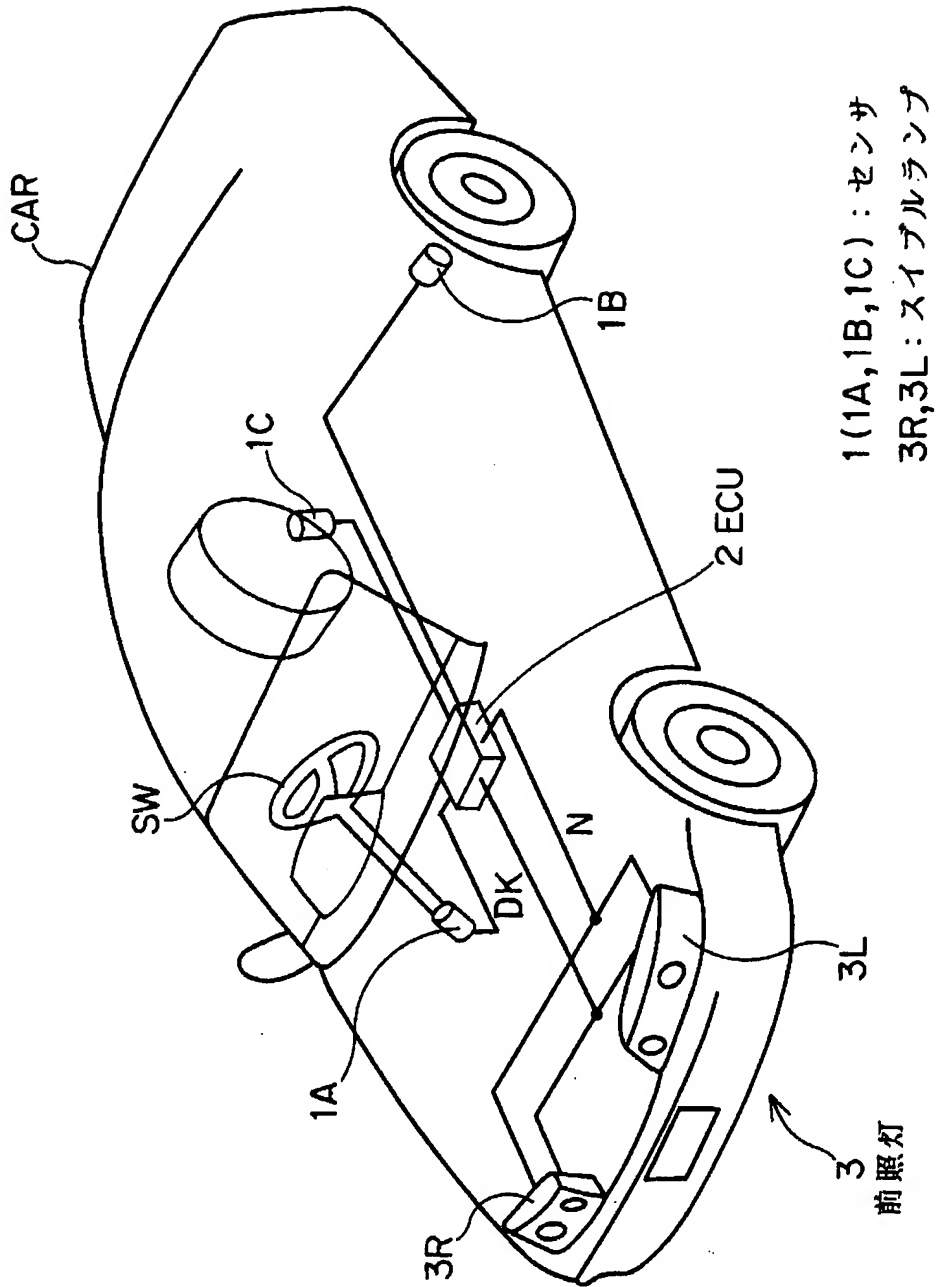
【符号の説明】

- 1 センサ
- 2 ECU
- 3 前照灯
- 3 L, 3 R スイブルランプ

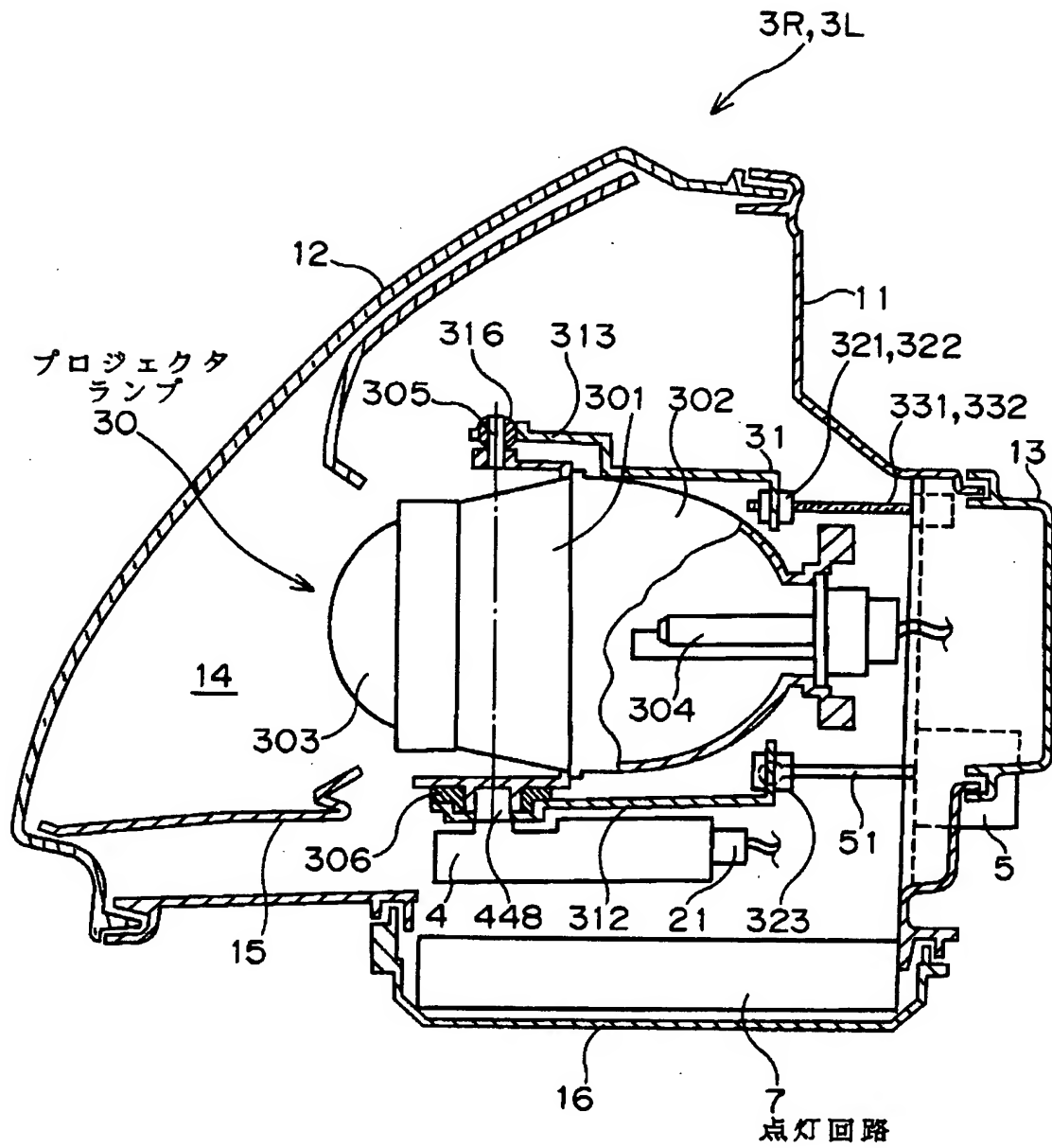
4 アクチュエータ  
5 レベリング機構  
7 点灯回路  
3 0 プロジェクタランプ  
3 1 ブラケット  
4 1 ケース  
4 2 ブラシレスモータ  
4 3 制御回路  
4 4 歯車機構  
4 5 プリント基板  
2 0 1 メインCPU  
4 3 1 サブCPU  
4 3 4 モータドライブ回路  
4 3 7 アップ・ダウンカウンタ  
SW ステアリングホイール  
H 1, H 2, H 3 ホール素子  
S 1 イグニッションスイッチ  
S 2 照明スイッチ

【書類名】 図面

【図 1】

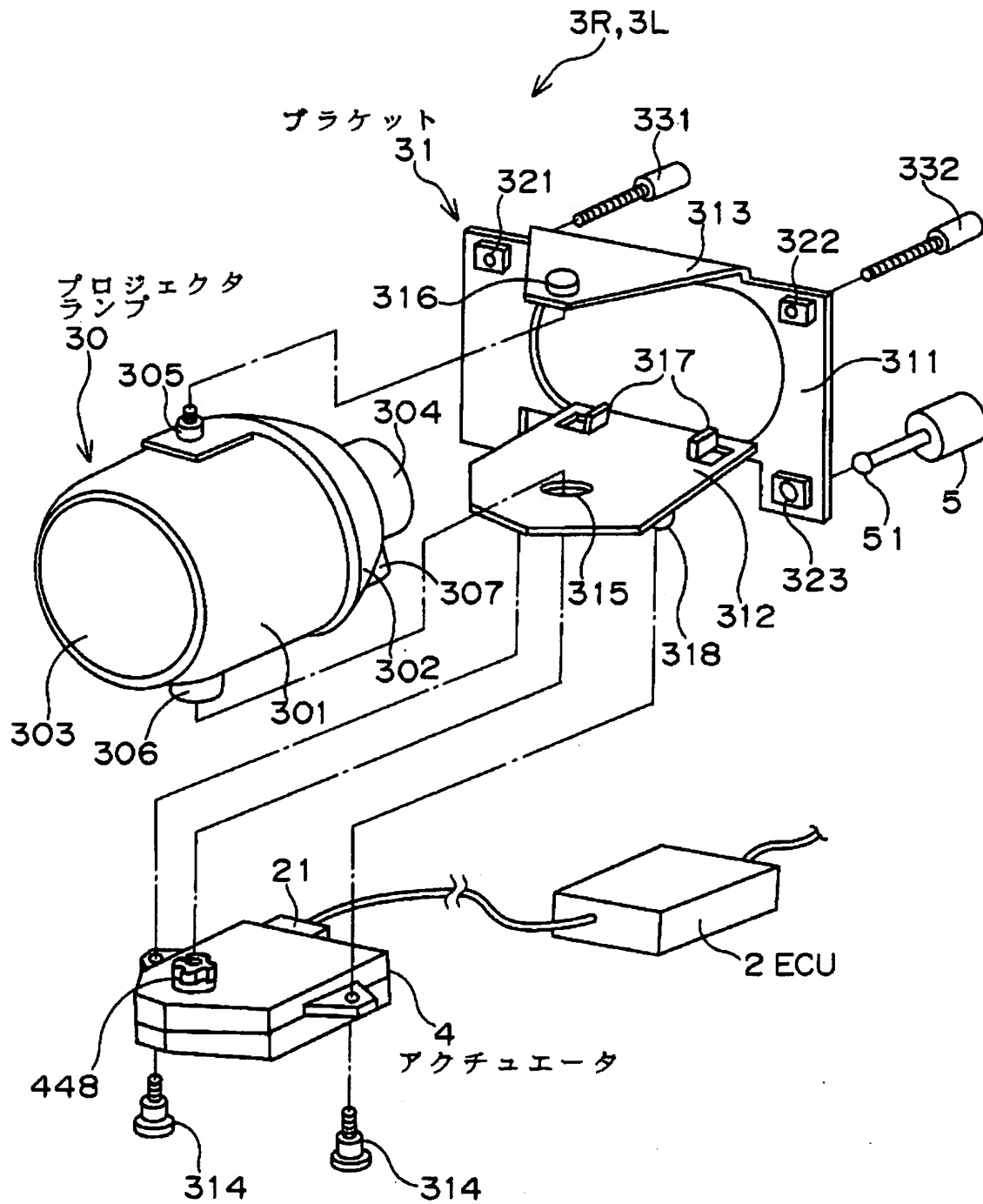


【図 2】

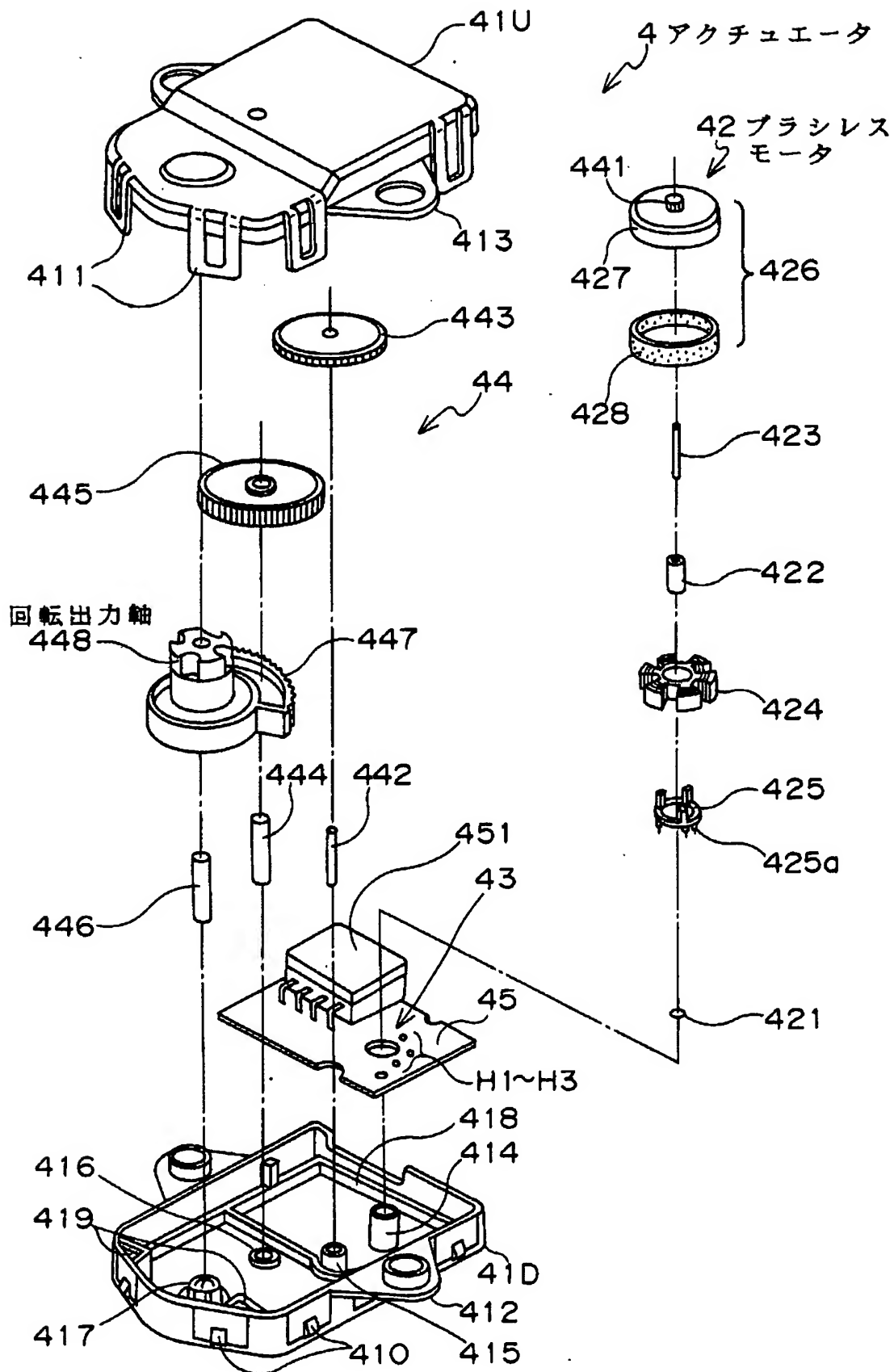




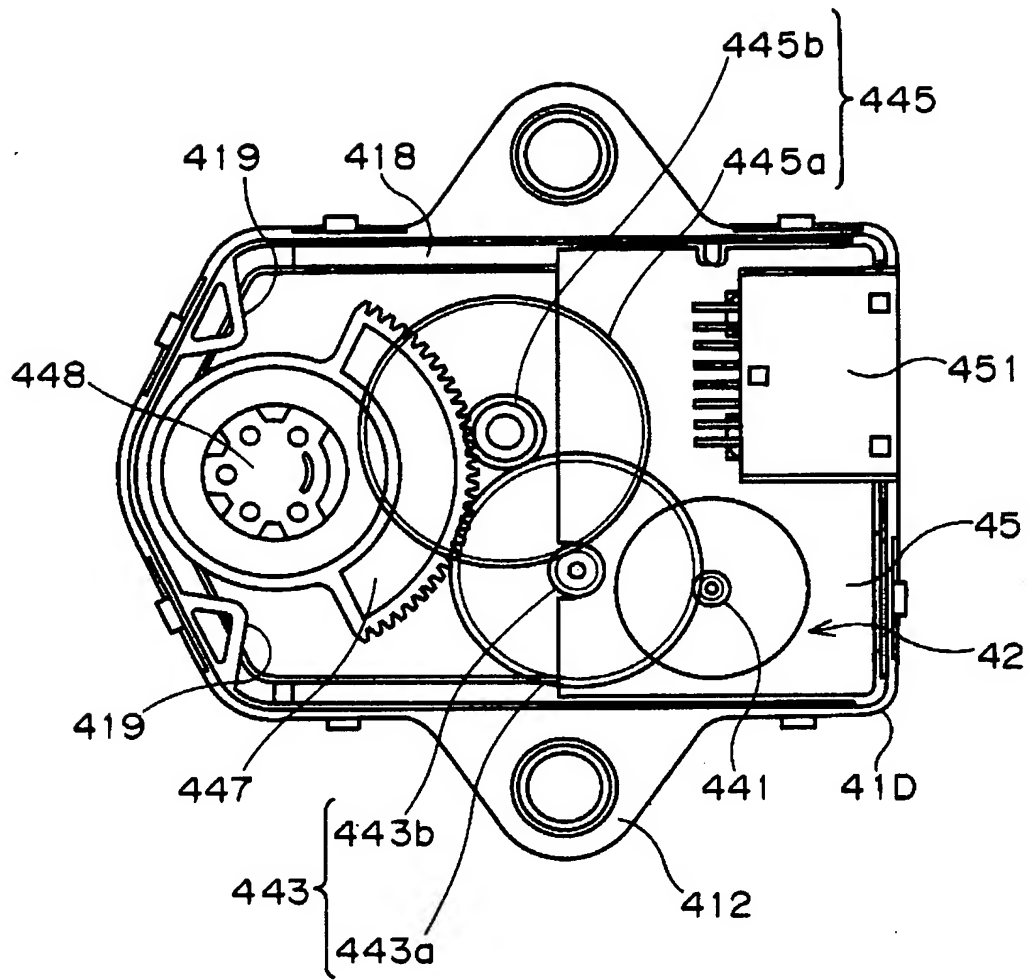
【図 3】



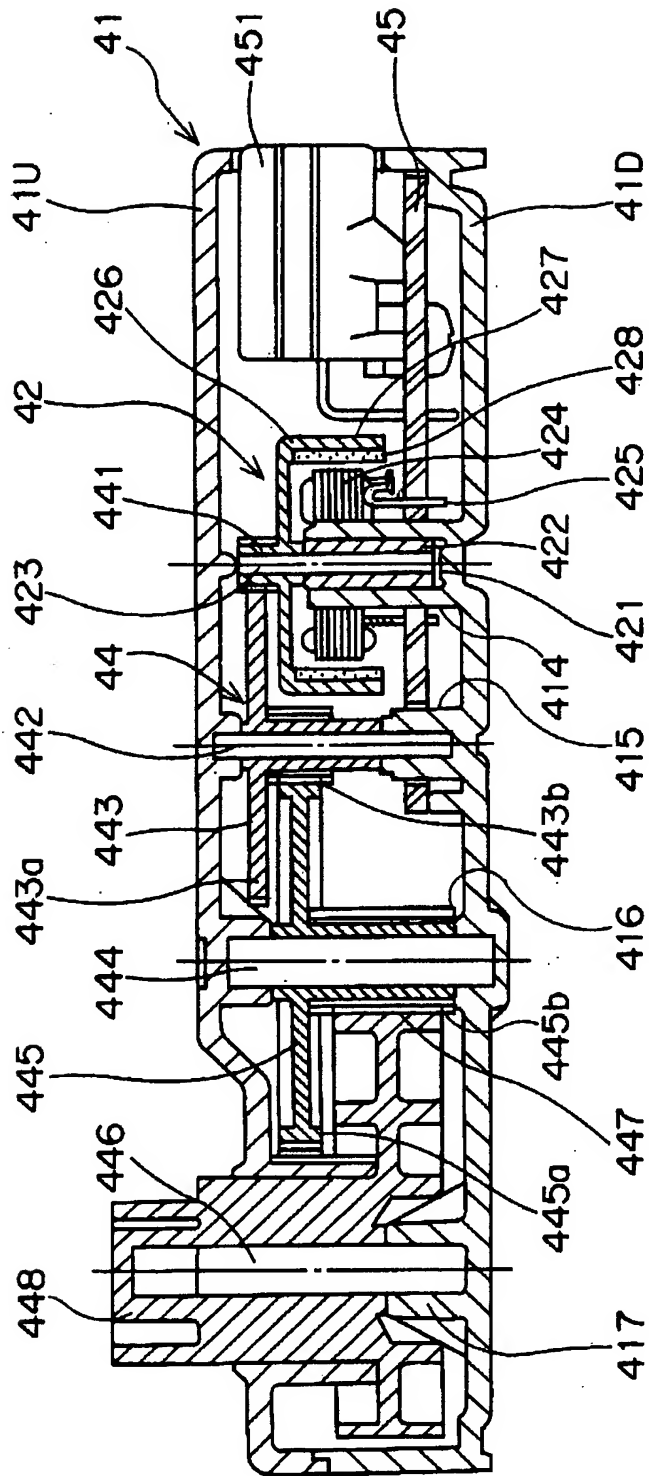
【図 4】



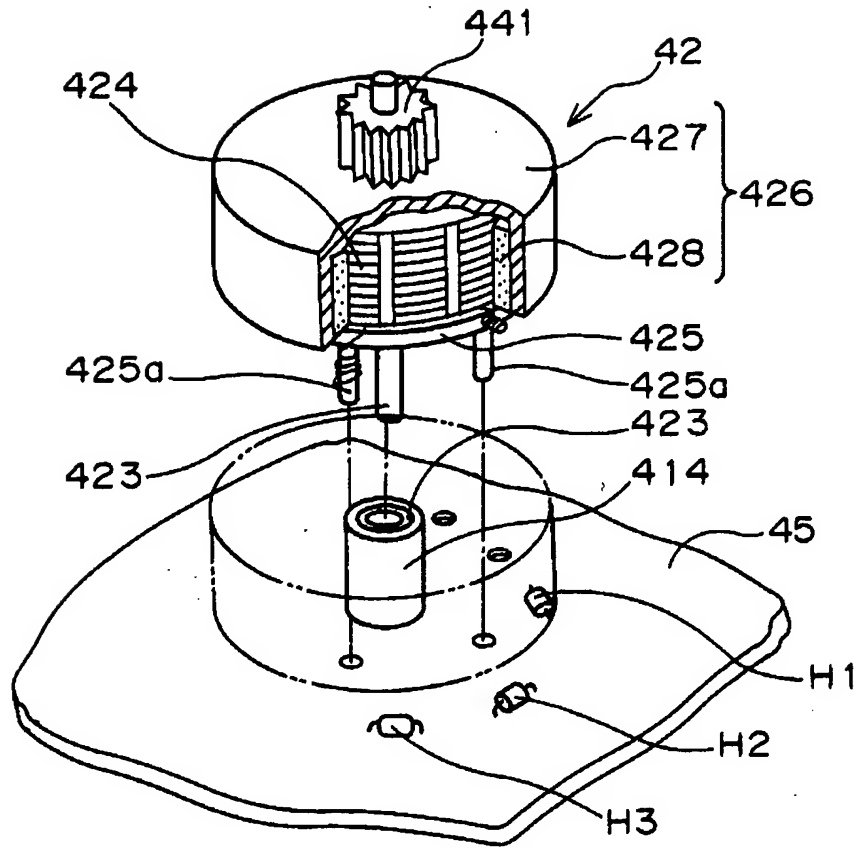
【図 5】



【図 6】

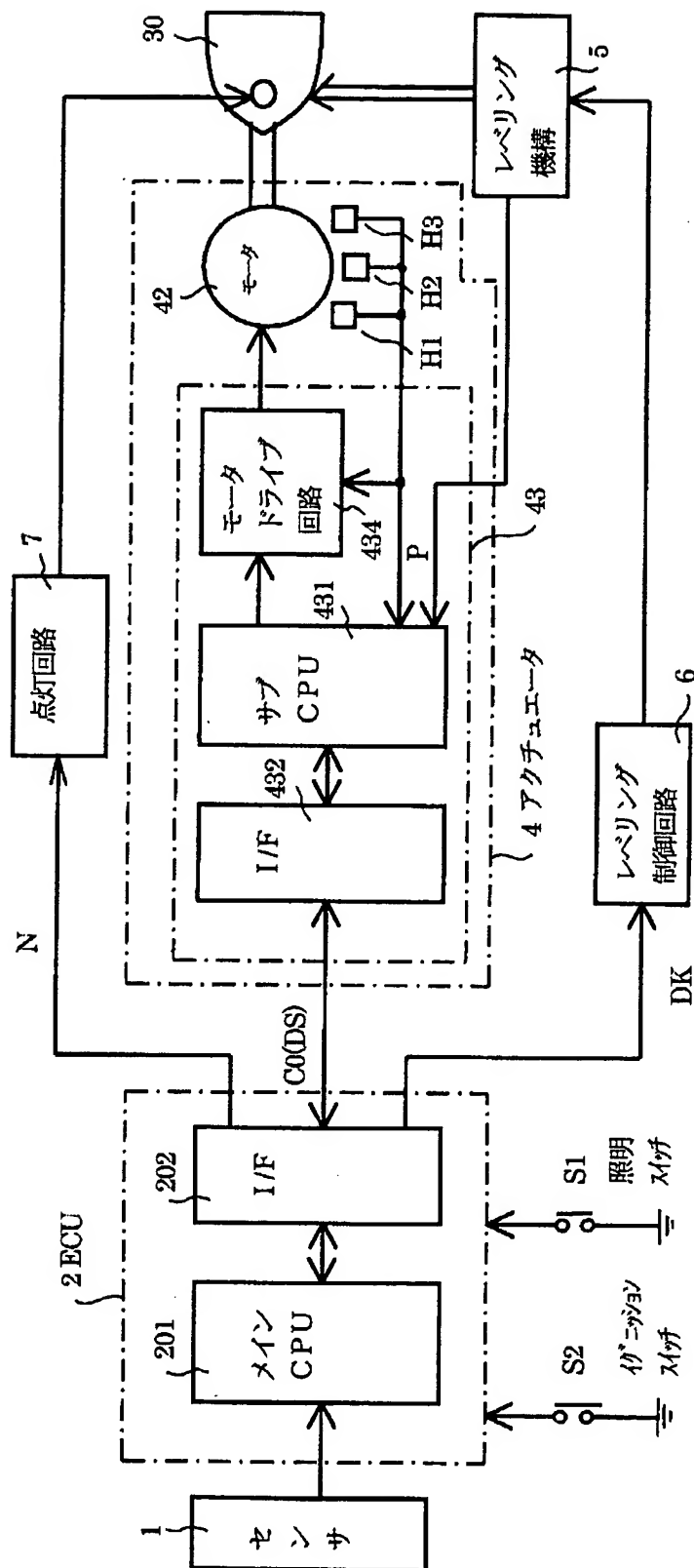


【図 7】

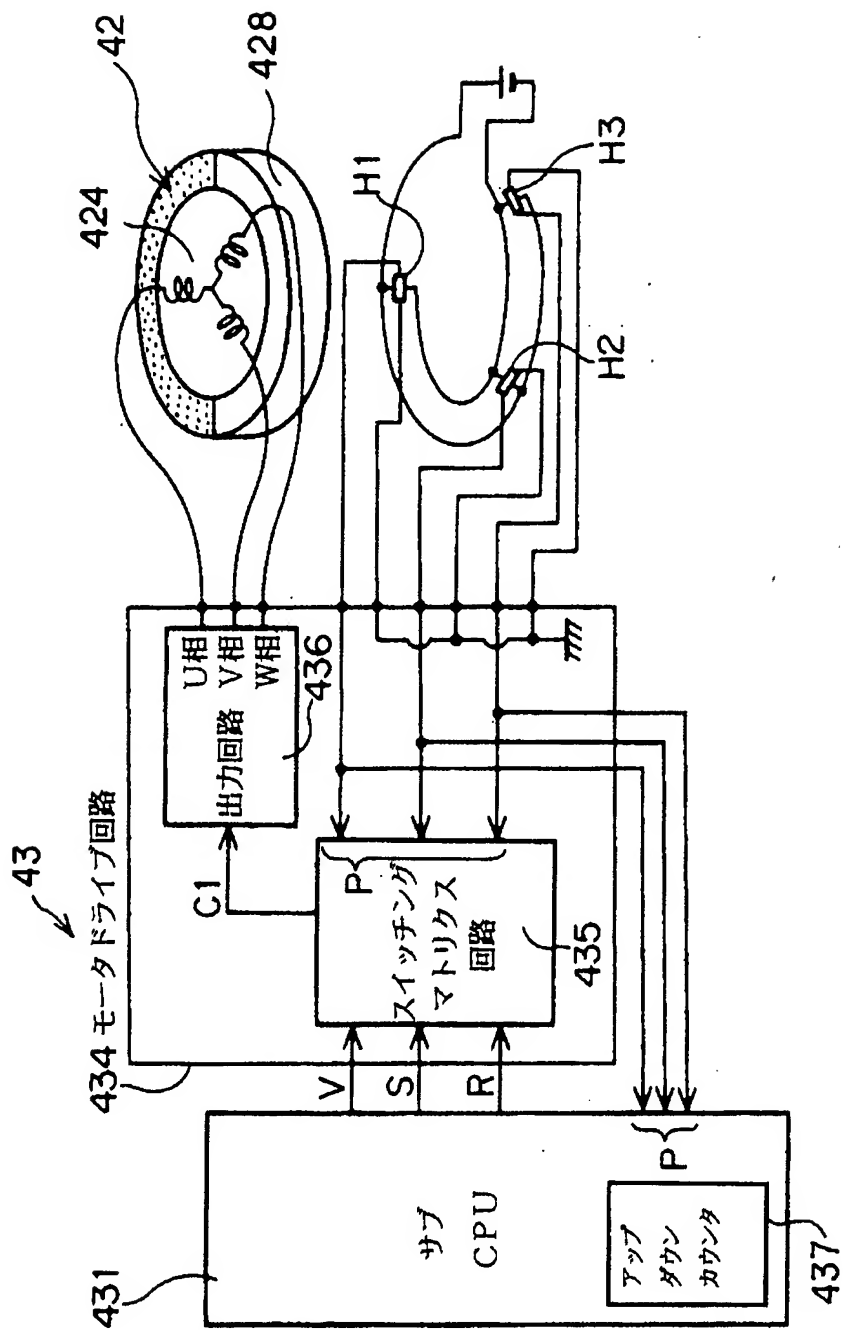


H1,H2,H3 : ホール素子

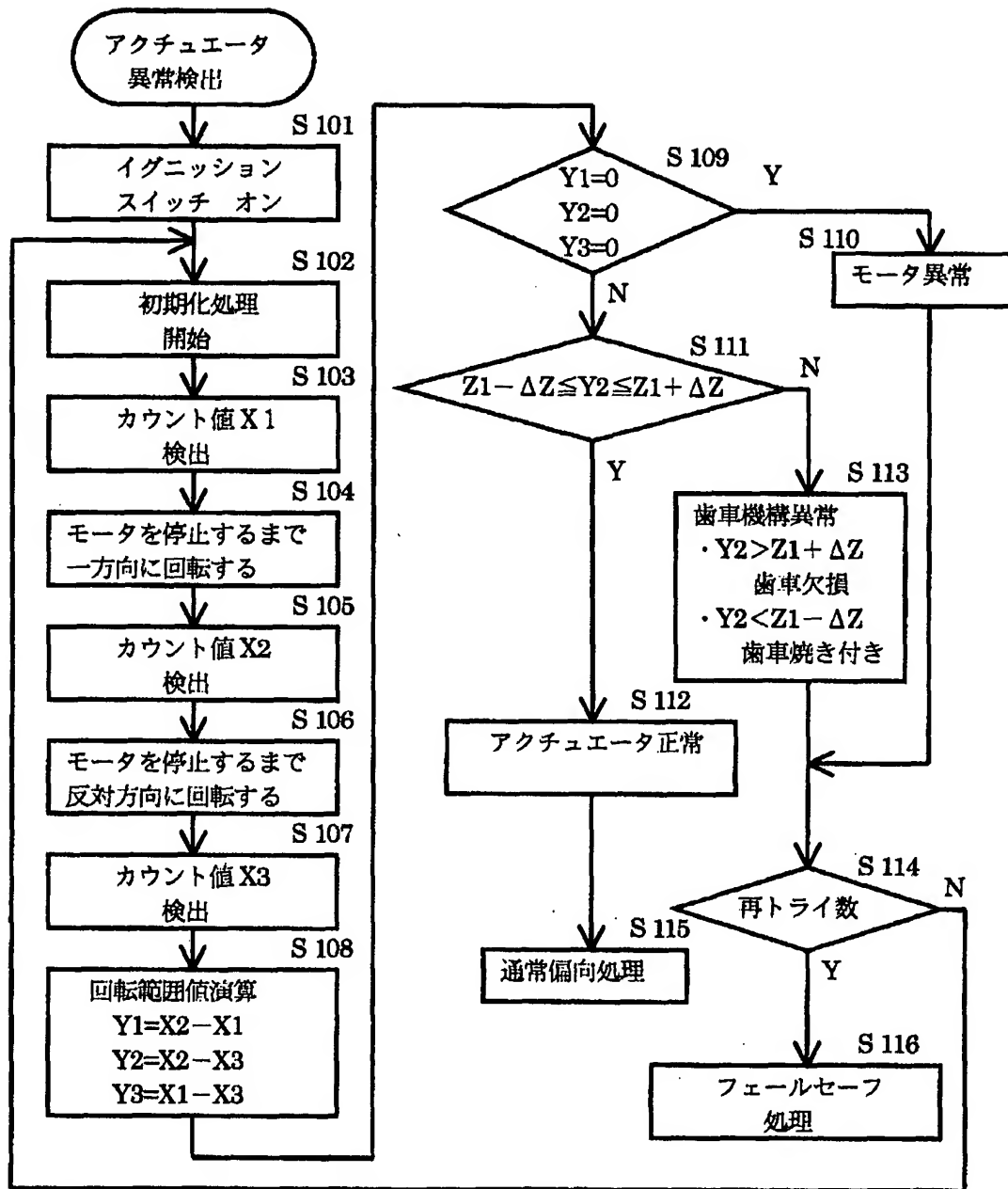
【图 8】



【図9】

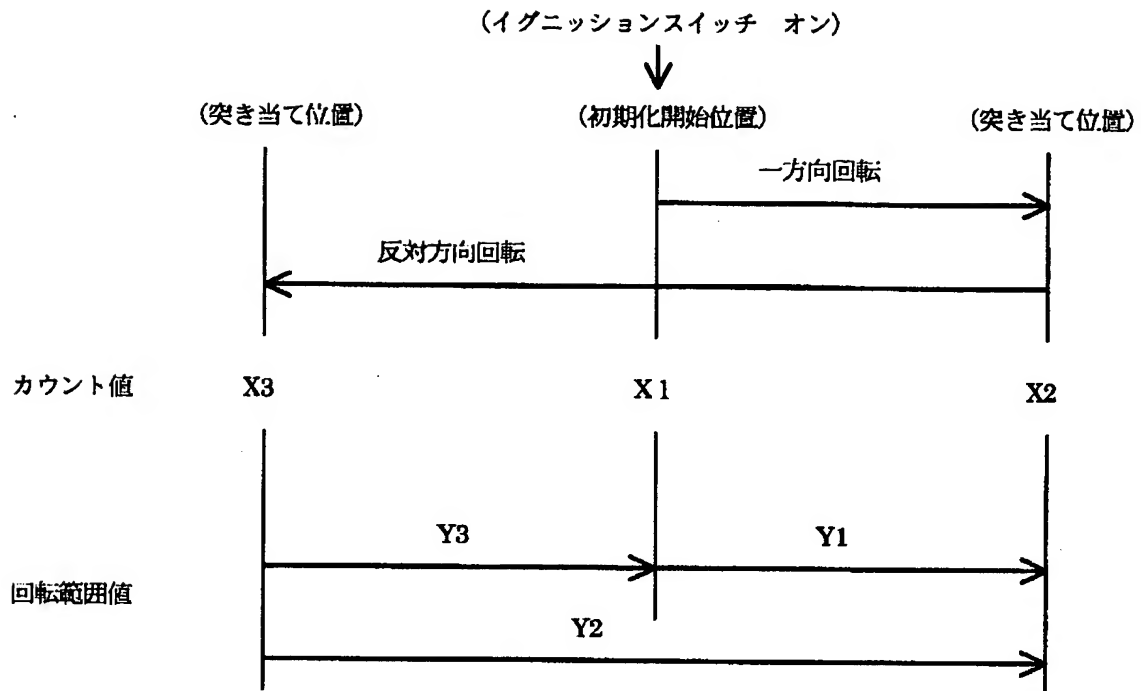


【図 10】

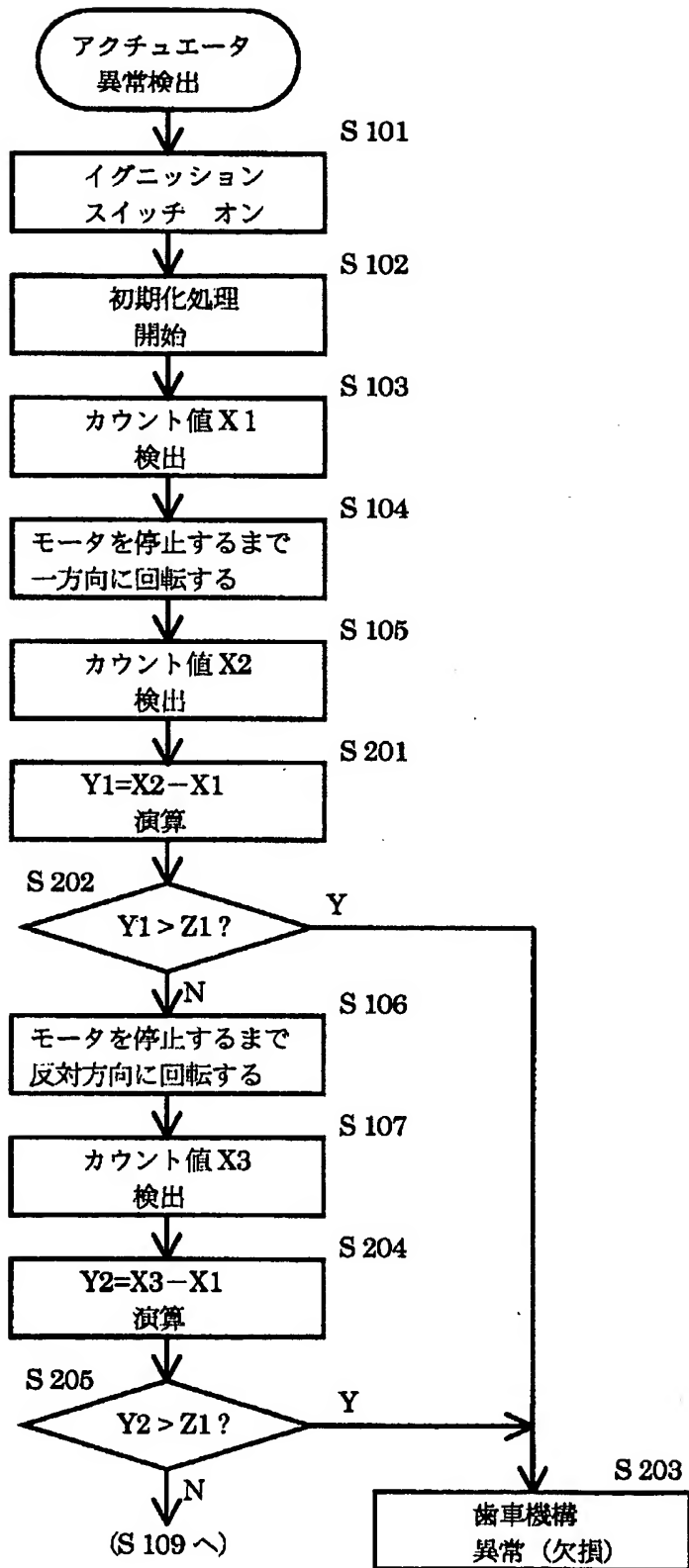




【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の走行状況に対応してランプ光の照射方向を追従変化させる適応型照明システム（A F S）において、ランプの照射方向を偏向する回転駆動手段での異常を駆動モータの回転状態により判定する。

【解決手段】 光源 1 7 からの光の照射方向又は照射範囲を制御可能なプロジェクタランプ 3 0 を備えるスイブルランプ 3 R, 3 L と、プロジェクタランプ 3 0 を偏向動作するブラシレスモータ及び歯車機構を含むアクチュエータ 4 と、ブラシレスモータの回転範囲を検出するホール素子と、所定の条件に基づいてブラシレスモータを回転駆動したときに、ホール素子で検出されるブラシレスモータの回転範囲に基づいてアクチュエータ 4 の異常を判定する異常判定手段とを備える。アクチュエータ 4 における異常の要因をポテンシオメータを用いることなく適切に判定し、A F S の適正な制御が実現できる。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001133]

1. 変更年月日 1990年 8月30日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区高輪4丁目8番3号  
氏 名 株式会社小糸製作所